1M1

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

ALGEMEEN PROEFSTATION VOOR DEN LANDBOUW.

# MEDEDEELINGEN

VAN HET

# INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN

## No. 80.

## NADERE GEGEVENS OVER DE GOMZIEKTE IN DJEROEK MANIS (CITRUS SINENSIS OSB.) EN HAAR BESTRIJDING

DOOR

**Dr H. J. TOXOPEUS.**

IMPERIAL MYCOLOGICAL 9 FEB. 1933 INSTITUTE

*With Summary:*
*Gummosis of djeruk manis (Citrus sinensis Osb.)*

*Prijs f 0,70*

LANDSDRUKKERIJ — BATAVIA — 1932.

# MEDEDEELINGEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN.

---

No. 1. A. A. L. RUTGERS. Onderzoekingen over den Cacaokanker (1912). *f* 0.50
No. 2. A. A. L. RUTGERS. Hevea-kanker (1912) ..... „ 0.50
No. 3. K. W. DAMMERMAN. De Hevea-termiet op Java (1913) ..... „ 0.50
No. 4. A. A. L. RUTGERS. Waarnemingen over Hevea-kanker II. Ziekten en plagen van Hevea in de F. M. S. (1913) ..... „ 0.30
No. 5. W. M. GUTTELING. De door de bevolking toegepaste wijzen van bestrijding der rattenplaag in de contrôle-afdeeling Tjitjalengka en de resultaten der aldaar genomen proeven met andere bestrijdingsmiddelen (1913) ..... „ 0.30
No. 6. A. A. L. RUTGERS. De krulziekte van katjang tanah (Arachis hypogaea L). (1913) ..... „ 0.30
No. 7. K. W. DAMMERMAN. De boorders in Ficus elastica Roxb. (1913). „ 1.75
No. 8. K. W. DAMMERMAN. Het vraagstuk der Fruitvliegen voor Java (1913) ..... „ 0.50
No. 9. A. A. L. RUTGERS. Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1913. (1914) ..... „ 0.50
No. 10. A. A. L. RUTGERS. en K. W. DAMMERMAN. Ziekten en plagen van Hevea in Nederlandsch-Indië (1914) ..... „ 1.00
No. 11. A. A. L. RUTGERS. Stuifbrand bij rijst (Tilletia horrida Takahashi) (1914) ..... „ 0.50
No. 12. S. LEEFMANS. De Theezaadvlieg en hare bestrijding (1915) ..... „ 0.50
No. 13. S. LEEFMANS. De Cassave-oerets (1915) ..... „ 2.—
No. 14. S. LEEFMANS. De Cassave-mijt. (1915) ..... „ 1.—
No. 15. A. A. L. RUTGERS. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1914. (1915) ..... „ 0.75
No. 16. K. W. DAMMERMAN. De Rijstboorderplaag op Java (1915) ..... „ 1.50
No. 17. C. J. J. VAN HALL, K. W. DAMMERMAN en A. A. L. RUTGERS. Bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren (1915). „ 1.—
No. 18. A. A. L. RUTGERS. Onderzoekingen over het ontijdig afsterven van peperranken in Nederlandsch-Indië I. Overzicht der vroegere onderzoekingen (1915) ..... „ 0.50
No. 19. A. A. L. RUTGERS. Onderzoekingen over het ontijdig afsterven van peperranken in Nederlandsch-Indië II. De pepercultuur op Banka (1916) ..... „ 1.—
No. 20. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1915. (1916) ..... „ 0.75
No. 21. A. B. RIJKS. Rapport over een Onderzoek naar de Pisangsterfte op de Saleiereilanden (1916) ..... „ 0.75
No. 22. A. A. L. RUTGERS. De Peronospora-ziekte der Maïs (Omo Lyer) (1916) ..... „ 0.75
No. 23. S. LEEFMANS. De Pisangmot, Notarcha (Nacoleia) octasema Meyrick en hare bestrijding (1916) ..... „ 1.—
No. 24. K. W. DAMMERMAN. Gegevens over de rattenplaag in de Afdeeling Malang. (1916) ..... „ 0.75
No. 25. A. A. L. RUTGERS. Infectieproeven met een schimmel, die pathogeen is voor insecten (Metarrhizium anisopliae (Metschn) Sorokin). (1916). „ 0.75
No. 26. S. LEEFMANS. Bijdrage tot het Helopeltis-vraagstuk voor de Thee (1917) ..... „ 5.—
No. 27. A. A. L. RUTGERS. Onderzoekingen over het ontijdig afsterven van peperranken in Nederlandsch-Indië III. (1917) ..... „ 1.—

---

De nummers 1—8 dragen den titel: Mededeelingen van de *Afdeeling* voor Plantenziekten, de nummers 9—87: Mededeelingen van het *Laboratorium* voor Plantenziekten, de volgende: Mededeelingen van het *Instituut* voor Plantenziekten.

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

ALGEMEEN PROEFSTATION VOOR DEN LANDBOUW.

# MEDEDEELINGEN

VAN HET

# INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN

## No. 80.

# NADERE GEGEVENS OVER DE GOMZIEKTE IN DJEROEK MANIS (CITRUS SINENSIS OSB.) EN HAAR BESTRIJDING

DOOR

Dr H. J. TOXOPEUS.

---

*With Summary.*

*Gummosis of djeruk manis (Citrus sinensis Osb.)*

---

LANDSDRUKKERIJ — BATAVIA — 1932.

NORMAALFORMAAT B 5.

# INHOUD.


Inleiding ..... 1
Cultuurhygienische maatregelen ..... 1
Waarnemingen in daarvoor speciaal uitgezochte tuinen ..... 1
Waarnemingen in de desa ..... 4
Conclusie ..... 10
Curatieve bestrijding ..... 11
Het stoppen van verdere uitbreiding van de aantasting ..... 11
Grootte van de bastwond met en zonder bestrijding ..... 12
Periodiciteit en curatieve bestrijding ..... 19
Prophylactische behandeling ..... 20
Aanenting ..... 21
Samenvatting ..... 22
Aanhangsel ..... 23
Summary ..... 26

## Inleiding.

In de Korte Mededeeling van het Instituut voor Plantenziekten No. 13 werd een beschrijving gegeven van de gomziekte van djeroek manis, van een curatieve bestrijdingsmethode en van enkele cultuurhygienische maatregelen. Sedert het verschijnen daarvan zijn er talrijke gegevens beschikbaar gekomen, aan de hand waarvan die verschillende bestrijdingsmogelijkheden zijn te beoordeelen, terwijl tevens enkele nieuwe methoden zijn beproefd.

## Cultuurhygienische maatregelen.

In bovengenoemde publicatie werd aangeraden: den tuin goed te draineeren, te zorgen dat door bevloeiïng nooit de stambasis wordt bevochtigd, en den jongen boom op een flauwe bodemverheffing te planten zóó, dat de wortelhals zich boven den grond bevindt. Al deze maatregelen komen neer op het scheppen van voor den parasiet ongunstige omstandigheden. Proeven, waarover nog zal worden gepubliceerd, hebben wel bewezen dat Phytophthora zich door den bodem verspreidt en dat bodemtemperatuur en -vochtigheid grooten invloed op de levensprocessen van *Phytophthora parasitica* uitoefenen; speciaal ook dat deze omstandigheden door de bovengenoemde maatregelen in voor de schimmel ongunstigen zin worden gewijzigd.

Ter bepaling van het effect der cultuurhygienische maatregelen konden geen tuinen op speciale wijze worden aangelegd; wel zijn echter daarvoor vele waarnemingen beschikbaar, welke op kampongerven en in speciaal daarvoor uitgezochte tuinen werden gedaan.

*Waarnemingen in daarvoor speciaal uitgezochte tuinen.*

In 6 grootere tuinen, welke nader zijn beschreven in het aanhangsel, zijn sedert Januari 1929 maandelijks waarnemingen verricht over het aantal nieuw optredende infecties (tabel 1). Wel heel duidelijk is het verschil in aantasting tusschen de als vochtig en als droog gequalificeerde aanplantingen.

Het aantal infecties geeft niet direct de aangerichte schade weer. Deze is in hooge mate afhankelijk van de grootte van de aantastingen. Soms door één, meestal door meerdere kan ten laatste zooveel bast worden gedood, dat de normale uitwisseling tusschen wortelstelsel en kroon zoodanig wordt belemmerd, dat de boom langzaam afsterft. Als eerste symptoom treedt een geel worden van het blad tusschen de zijnerven van de eerste orde op, waarna een afvallen volgt. Al naar den tijd van het jaar treedt dan sterke bloei of bladvorming op. Van den bloei komt gewoonlijk niets terecht, of wel de vruchten blijven klein en zijn droog; het blad blijft klein en valt

vroegtijdig weer af. Het afstervingsproces kan jaren duren; zoodra echter de boom veel blad laat vallen is er geen hoop op herstel meer.

In tabel 2 is daarom als maat voor de aangerichte schade de sterfte in den loop van 1929 en 1930 gegeven. De daarin vervatte cijfers gelden alleen voor ongeveer 8 jaar oude marcottes. Er mag bijv. niet worden geconcludeerd dat de sterfte in den tuin Banjoe Bening jaarlijks 12% bedraagt, omdat met den leeftijd van den boom de infectiekansen veranderen. Deze zijn voor zeer jonge boomen veel geringer dan voor oudere, zooals duidelijk blijkt in den tuin Koengkoek (zie ook tabel 8 en fig. 1).

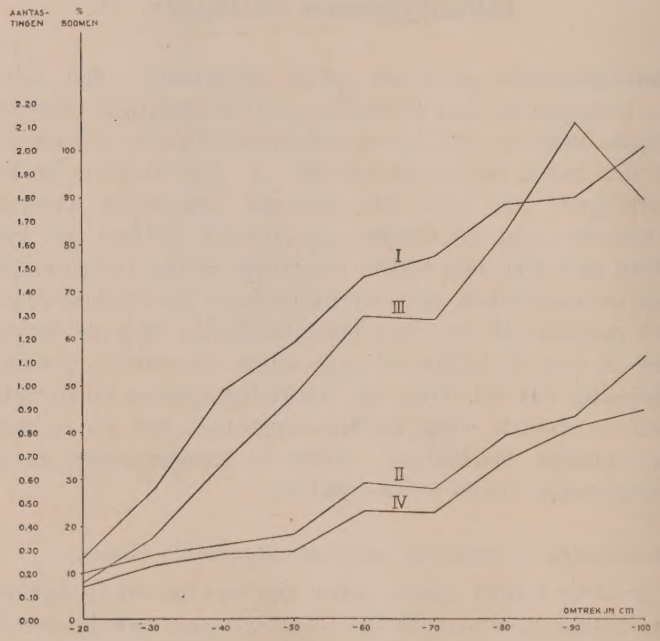


Fig. 1. Verband tusschen omtrek van den stam en den graad van aantasting. (totalisatie van tabel 8).
I. percentage boomen met oude aantastingen. II. percentage boomen met nieuwe aantastingen. III. aantal oude aantastingen per boom. IV. aantal nieuwe aantastingen per boom.

*Relation between the circumference of the stem and the degree of attack (totality of table 8).*
*I. percentage of trees with old lesions. II. percentage of trees with new lesions. III. number of old lesions per tree. IV. number of new lesions per tree.*

TABEL 1. Aantal infecties gedurende het tijdvak Febr. 1929 — Febr. 1931 (*Number of infections occurring from Febr. 1929 till Febr. 1931*).

| tuin *garden* | stambasis *stembase* | aantal waarnemingsboomen *number of controlled trees* | aantastingen per boom berekend op: *number of infections per tree calculated on:* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | alle boomen *all trees* | aangetaste boomen *infect. trees* |
| Banjoe Bening ..... | vochtig *(wet)* | 45 | 1.87 | 2.13 |
| Koengkoek..... | — | 47 | 1.34 | 2.33 |
| Kaproe ..... | — | 66 | 1.23 | 2.07 |
| Soember Oerip .....*a* | — | 48 | 0.83 | 1.50 |
| *b* | — | 24 | 0.75 | 1.29 |
| *c* | vrij droog *(rather dry)* | 48 | 0.46 | 1.30 |
| Boeloedendeng ..... | droog *(dry)* | 60 | 0.22 | 1.18 |
| Paree..... | — | 93 | 0.26 | 1.14 |
| Toeloengredjo..... | — | 31 | 0.32 | 1.11 |

TABEL 2. Aantal in 1929 en 1930 tengevolge van de gomziekte gestorven boomen.

(*Number of trees killed by gumdisease in the course of 1929 and 1930*).

| tuin *garden* | stambasis *stembase* | aantal boomen aanwezig op 1 Jan. 1929 *number of trees alive on Jan. 1929* | afgestorven in *trees killed in* | | totaal gestorven in % van het aantal op 1 Jan. 1929 *% killed calculated from the number alive on Jan. 1929* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1929 | 1930 | |
| Banjoe Bening.... | vochtig *(wet)* | 45 | 3 | 8 | 24 |
| Koengkoek ..... | — | 47 | 5 | 8 | 28 |
| Soember Oerip...*a* | — | 48 | 1 | 10 | 23 |
| *b* | — | 24 | 1 | 0 | 4 |
| | vrij droog *(rather dry)* | 48 | 0 | 0 | 0 |
| Boeloedendeng.... | droog *(dry)* | 60 | 0 | 0 | 0 |
| Paree ..... | — | 93 | 0 | 1 | 1 |
| Toeloengredjo..... | — | 31 | 0 | 1 | 3 |

In dezen tuin staan onder volkomen dezelfde omstandigheden uitgeplant een aantal ongeveer 8-jarige marcottes en een aantal 4-5-jarige zaailingen van djeroek manis. De gemiddelde omtrek op bodemniveau van de marcottes is 28 cm, die van de zaailingen 21 cm. Nemen we aan dat de infectiekansen voor eenzelfde bastoppervlak bij beide gelijk zijn, dan moeten er per jaar op de marcottes 1.33 maal zooveel infecties per eenheid van bastoppervlak optreden dan op de zaailingen. Van de 62 zaailingen zijn er 6 aangetast. Gesteld dat deze aantastingen in één jaar zijn ontstaan, dan moeten er aan de 39 marcottes per jaar 39/62 × 1.33 × 6 of ongeveer 5 infecties te constateeren zijn. In werkelijkheid werden er in 1930 38 gevonden. Dit groote verschil kan zijn oorzaak vinden in: a) een grootere hoeveelheid van de parasiet in den bodem rondom de stambasis van den ouderen boom, b) een grootere resistentie van den jongeren boom, c) een grootere resistentie van de zaailing tegenover de marcotte. De beide laatste veronderstellingen worden wel zeer onwaarschijnlijk, wanneer we zien dat van de 112 dichtgeplante zaailingen van twee jaar oud er in de laatste helft van het tweede jaar 23 worden aangetast. Aan den anderen kant is de eerste veronderstelling zeer waarschijnlijk, wanneer we bedenken, dat de oudere boom, zeer veel meer schaduw om de stambasis geeft dan de jongere.

Het aantal infecties, dat gemiddeld per jaar per boom optreedt, neemt blijkbaar tot een bepaalden leeftijd sterk toe, veel sterker dan de stamomtrek. Het gevaar voor afsterven zal dus ook in den aanvang met den leeftijd sterk toenemen. Het is te verwachten dat nadien het aantal aantastingen per jaar vrij constant zal blijven. Het zal iets toenemen door de jaarlijksche vergrooting van het bastoppervlak, iets afnemen door afname van de beschaduwing door het hooger worden van de kroon. Of op lateren leeftijd de sterfte grooter dan wel kleiner zal worden, hangt geheel af van de verhouding tusschen bastvermindering door nieuw optredende aantastingen en -vermeerdering door diktegroei en dichtgroeien van oude aantastingen. Over de voor een vergelijking tusschen de sterfte van ongeveer 8-jarige en oudere boomen noodige gegevens beschik ik niet.

*Waarnemingen in de desa* [1]).

De omstandigheden van vochtigheid en temperatuur van den bodem, welke in het voorgaande van zooveel belang zijn gebleken voor het optreden van de gomziekte, zijn in de vele, meestal kleine erftuinen in de desa van buitengewone verscheidenheid. Als eerste poging een indruk van den invloed van de omstandigheden op het optreden van de ziekte te verkrijgen, werden

---

[1]) Zie voor de ligging van de desa's fig. 4.

in Mei 1928 erfsgewijs de toestand van de boomen en de omstandigheden waaronder ze groeiden opgenomen. In eerste instantie werden als ziek aangemerkt boomen waarop gommende plekken voorkwamen. Na korten tijd werd vermoed, dat er in het optreden van de ziekte een sterke periodiciteit zou zijn, welke gelijktijdig zoowel als achtereenvolgens opgenomen desa's met elkaar onvergelijkbaar zou kunnen maken. Daarna werd een boom als ziek aangemerkt wanneer er gommende of (en) niet gommende, maar duidelijk door gomziekte veroorzaakte wonden aan voorkwamen. De grootte van den boom werd vrij subjectief gekwalificeerd: groot, middelmatig en klein. Tusschen verschillende desa's werden groote verschillen in aantastingspercentages gevonden.

Uit het voorgaande is duidelijk gebleken, dat alleen boomen van ongeveer dezelfde grootte met elkaar mogen worden vergeleken; waar deze opname nog wel degelijk toelaat, dat de boomen van de groep „groot" in de ééne desa in omtrek aanmerkelijk verschillen van die van de overeenkomstige groep in een andere desa, is het moeilijk de verschillen op hun juiste waarde te schatten.

Wel kunnen worden vergeleken de aantastingspercentages van de boomen uitgeplant op de p e l a t a r a n (vastaangestampt deel van het erf rondom het huis) en die in den tuin.

Op iedere p e l a t a r a n staan gewoonlijk slechts 1—6 boomen, door het groote aantal p e l a t a r a n s, is de verdeeling van deze boomen over de kampong echter zeer regelmatig. De stamomvang van beide boomgroepen verschilt niet.

In tabel 3 is het beschikbare cijfermateriaal gegeven, eerst desagewijs, daarna getotaliseerd. Duidelijk blijkt dat het aantastingspercentage op de p e l a t a r a n aanmerkelijk hooger is dan in den tuin.

De oorzaak van dit verschil moet worden gezocht in het feit, dat de bovenste laag van den vastaangestampten bodem op de p e l a t a r a n het water langer vasthoudt dan de geregeld losgewerkte bodem in den tuin. Tengevolge daarvan zijn de omstandigheden voor de ontwikkeling van *Phytophthora* het gunstigst op de p e l a t a r a n. Bovendien blijven na een regenbui daarop plassen staan, waarin zich vermoedelijk veel sporangien kunnen vormen, terwijl ook de omstandigheden voor het opspatten van de zwermsporen op den boom daar veel gunstiger zijn.

TABEL 3. Gomziekte van boomen in den tuin en op de p e l a t a r a n (*Gumdisease of trees growing in the garden and on the pelataran*).

| desa *(village)* | pelataran | | tuin *garden* | | percentage gommende boomen *(percentage gumming trees)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | gommende boomen *(gumming trees).* | niet-gommende boomen *(not gumming trees)* | gommende boomen *(gumming trees)* | niet-gommende boomen *(not gumming trees)* | pelataran | tuin *(garden)* |
| Grinting [1] ..... | 0 | 3 | 33 | 48 | 0 | 41 |
| Gemoelo ..... | 14 | 9 | 46 | 124 | 59 | 37 |
| Sombong ..... | 9 | 29 | 52 | 172 | 24 | 23 |
| Tjangar ..... | 1 | 0 | 32 | 89 | 100 | 26 |
| Kliran ..... | 26 | 16 | 217 | 397 | 62 | 35 |
| Boeloekerto ..... | 12 | 16 | 67 | 234 | 43 | 22 |
| Segoendoe ..... | 17 | 19 | 84 | 152 | 47 | 36 |
| Tegalsarie ..... | 33 | 34 | 139 | 295 | 49 | 32 |
| Totaal ..... | 132 | 142 | 805 | 2004 | 48.2 | 28.6 |
| | | | | | $m = \pm 3.02$ | $m = \pm 0.85$ |
| | | | | | $m_D = \pm 3.13$ | $D/m_D$ 6.26 |

Merkwaardigerwijze kon geen verschil worden geconstateerd tusschen bevloeide en niet-bevloeide tuinen. Waar de erven feitelijk geen recht op bevloeiïngswater hebben, moeten de ingewonnen informaties als in hooge mate onbetrouwbaar worden aangemerkt, en aan het niet vinden van een verschil geen waarde worden gehecht. Nader onderzocht is deze quaestie nog in de desa's Djoenggo en Tegalsari. Beide desa's zijn voor de helft technisch niet bevloeibaar en voor de helft wel. Ook hier is het aantal infecties in bevloeibare tuinen niet grooter dan in onbevloeibare, misschien zelfs iets kleiner (tabel 4).

TABEL 4. Aantal infecties in bevloeibare en onbevloeibare deelen van twee desa's, gevonden van 1 April 1930 tot 1 Juli 1931. (*Number of infections in irrigable and not irrigable parts of two villages, observed from 1 April 1930 till 1 July 1931*).

| desa *(village)* | bevloeiïngsmogelijkheden *(irrigation possibilities)* | aantal waarnemings boomen *(number of trees observed)* | aantal infecties per 100 boomen *(number of infect. per 100 trees)* |
|---|---|---|---|
| Tegalsari ..... | bevloeibaar, *(irrigable)* .. . ..... | 103 | 119 |
| | onbevloeibaar, *(not irrigable)* .... | 63 | 162 |
| Djoenggo ..... | bevloeibaar, *(irrigable)* ..... | 100 | 130 |
| | onbevloeibaar, *(not irrigable)* .... | 50 | 120 |

[1] Grinting tot en met Boeloekerto vormen samen het in fig. 4 met Boeloekerto aangeduide complex.

Blijkbaar kunnen de enkele bevloeiïngen in den drogen tijd den parasiet niet van ondergang door droogte en hooge bodemtemperaturen redden, en zijn het meer de condities in den bodem gedurende den regentijd, welke den graad van aantasting bepalen.

Enkele desa's, waartusschen reeds bij de grove opname verschillen werden gevonden, zijn in Mei 1929 nog eens nauwkeuriger opgenomen.

Genoteerd werden nu: de stamomtrek op 1 m hoogte, het aantal oude- en nieuwe aantastingen. De resultaten zijn in tabel 8 desagewijs vereenigd, in fig. 1 getotaliseerd en grafisch voorgesteld. Een correlatie tusschen omtrek van den boom (leeftijd) en aantal infecties is duidelijk te onderkennen.

In tabel 5 zijn de aantastingspercentages gegeven voor boomen in omtrek varieerende tusschen 30 en 60 cm. De aantallen oude infecties per boom en het percentage boomen met oude aantastingen zijn het meest geschikt voor vergelijking van de desa's onderling. De desa's Tjangar en Diantoer blijken veel minder te zijn aangetast dan de anderen, terwijl Kekep en Gondang weer zwaarder zijn aangetast dan Tindjomojo, Banaran en Tjlaket.

TABEL 5. Gomziekte aantasting in verschillende desa's van boomen met 30—60 cm stamomtrek.
(*Gumdisease in several villages on trees with a stemcircumference from 30—60 cm*).

| desa *(village)* | aantal boomen *(number of trees)* | aantal oude inf. per boom *(number of old lesions per tree)* | aantal gommende inf. per boom *(number of gumming lesions per tree)* | % boomen met oude infecties *(% of trees with old lesions)* | % boomen met gommende inf. *(% of trees with gumming lesions)* | stamomtrek in cm *(stemcircumference in cm)* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | —40 | —50 | —60 | gem. *(mean)* |
| Tjangar ..... | 121 | 0.65 | 0.22 | 43 ± 4.5 | 17 | 39 | 50 | 32 | 44.7 |
| Tindjomojo ... | 207 | 1.07 | 0.31 | 66 ± 3.1 | 20 | 38 | 78 | 81 | 45.8 |
| Banaran ..... | 234 | 1.05 | 0.35 | 63 ± 3.1 | 20 | 67 | 79 | 78 | 45.2 |
| Diantoer..... | 97 | 0.68 | 0.06 | 47 ± 5.0 | 6 | 46 | 30 | 21 | 43.7 |
| Tjlaket..... | 97 | 1.02 | 0.32 | 61 ± 4.9 | 26 | 31 | 33 | 33 | 45.1 |
| Gondang ..... | 95 | 1.18 | 0 54 | 81 ± 4.0 | 33 | 30 | 35 | 30 | 45.0 |
| Kekep..... | 112 | 1.26 | 0.59 | 77 ± 4.0 | 31 | 21 | 40 | 51 | 46.4 |

De omstandigheden welke deze verschillen veroorzaken zijn moeilijk met zekerheid aan te geven. Het verschil tusschen Gondang en Kekep aan

den éénen kant en de rest aan den anderen kant, vindt misschien zijn oorzaak in de hoogere ligging van beide desa's (1100 m, tegenover de rest op 900 m) en als gevolg daarvan de grootere vochtigheid en lagere bodemtemperatuur. De desa's Diantoer en Tjlaket liggen vlak bij elkaar. In Tjlaket staan de boomen dichter geplant en zijn ze gemiddeld ouder dan in Diantoer. Er mag dus worden verondersteld, dat in de desa Tjlaket *Phytophthora* veelvuldiger in den bodem voorkomt dan in Diantoer. Voor Tjangar in de groep Tindjomojo, Tjangar, Banaran valt op te merken, dat de helling veel steiler is dan in de beide andere desa's; door betere waterafvoer zou dit verschil in aantasting kunnen worden verklaard.

Tusschen tuinen van één desa zijn dikwijls groote verschillen in aantasting te constateeren, waarvan dan de oorzaak moet worden gezocht in plantverband, meer of mindere beschaduwing van den bodem door onderen tusschencultuur, bodembewerking en irrigatie (tabel 6).

TABEL 6. Verschillen in aantasting tusschen tuinen van één desa. (*Differences in attack between gardens of one village*).

| eigenaar *(owner)* | zwaar aangetaste tuinen *(heavily infected gardens)* aantal boomen *(number of trees)* | aantal inf. per boom *(number of inf. per tree)* | eigenaar *(owner)* | licht aangetaste tuinen *(slightly infected gardens)* aantal boomen *(number of trees)* | aantal inf. per boom *(number of inf. per tree)* |
|---|---|---|---|---|---|
| P. Ngaimah (T) | 8 | 4.12 | P. Soep (T) | 22 | 0.18 |
| P. Kam (D) | 9 | 3.11 | B. Sarinten (D) | 12 | 0.25 |
| Kartoredjo (D) | 9 | 1.78 | P. Kirah (D) | 16 | 0.25 |
| Totaal .... | 26 | 2.96 | Totaal .... | 50 | 0.22 |

Eens aangetaste boomen worden vaker opnieuw aangetast dan niet geïnfecteerde (tabel 7). De plaats van de nieuwe aantastingen is zoodanig, dat er geen sprake kan zijn van directe infectie vanuit de oude plek. Dit feit kan het beste worden verklaard, door aan te nemen, dat de plaatselijke omstandigheden voor de schimmel in den bodem rondom den aangetasten boom bijzonder gunstig zijn. Mogelijk blijft een verklaring door verschil in vatbaarheid tusschen de boomen aan te nemen.

[1]) D = Djoenggo T = Tegalsari.

TABEL 7. Aantal infecties gevonden van April 1930 tot Mei 1931, aan op 1 April 1930 gommende en niet-gommende boomen in de desa's Tegalsari en Djoenggo.
(*Number of infections found from April 1930 till May 1931 on trees with and without gumming lesions on April 1930 in Tegalsari and Djoenggo*).

| desa (*village*) | boomen met gommende aantastingen (*trees with gumming lesions*) | | | boomen zonder gommende aantastingen (*trees without gumming lesions*) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | aantal boomen (*number of trees*) | aantal inf. per boom (*number of inf. per tree*) | % boomen geïnfect. (*% of trees infected*) | aantal boomen (*number of trees*) | aantal inf. per boom (*number of inf. per tree*) | % boomen geïnfect. (*% of trees infected*) |
| Tegalsari . . . . . | 68 | 1 37 | 68 | 97 | 0.72 | 49 |
| Djoenggo . . . . . | 60 | 1.62 | 72 | 90 | 0.76 | 47 |

TABEL 8. Gomziekte in 7 desa's.
(*Gumdisease in 7 villages*).

| Desa (*village*) | omtrek van de boomen in cm (*circumference of the trees in cm*) | -20 | -30 | -40 | -50 | -60 | -70 | -80 | -90 | -100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gondang | aantal boomen (*number of trees*) | 10 | 14 | 30 | 35 | 30 | 22 | 11 | 2 | 1 |
| | gem. aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.20 | 0.57 | 1.10 | 1.17 | 1.27 | 1.95 | 1.73 | 1.00 | 1.00 |
| | gem. aant. nieuwe aant. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.20 | 0.07 | 0.77 | 0.34 | 0.80 | 0.50 | 0.36 | 1.50 | 2.00 |
| | % boomen met oude aantast. (*% of trees with old lesions*) | 20 | 28 | 73 | 68 | 70 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (*% of trees with new lesions*) | 10 | 7 | 27 | 20 | 54 | 36 | 36 | 33 | 100 |
| Kekep | aantal boomen (*number of trees*) | 3 | 12 | 21 | 40 | 51 | 32 | 19 | 4 | 1 |
| | gem. aantal oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.33 | 0.16 | 0.86 | 0.95 | 1.67 | 1.66 | 1.68 | 3.00 | 1.00 |
| | gem. aant. nieuwe aant. p. boom (*av. numb. of new lesions p. tree*) | 0.00 | 0.33 | 0.57 | 0.35 | 0.79 | 0.87 | 0.63 | 1.00 | 1.00 |
| | % boomen met oude aantast. (*% of trees with old lesions*) | 33 | 16 | 62 | 67 | 86 | 81 | 89 | 100 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (*% of trees with new lesions*) | 0 | 33 | 24 | 23 | 40 | 30 | 37 | 50 | 100 |
| Diantoer | aantal boomen (*number of trees*) | 16 | 35 | 46 | 30 | 21 | 17 | 7 | 5 | 1 |
| | gem. aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.06 | 0.26 | 0.65 | 0.70 | 0.90 | 0.76 | 1.29 | 1.00 | 2.00 |
| | gem. aant. nieuwe aant. p. boom (*av. numb. of new lesions per tree*) | 0.00 | 0.17 | 0.07 | 0.00 | 0.14 | 0.32 | 0.28 | 0.20 | 0.00 |
| | % boomen met oude aantast. (*% of trees with old lesions*) | 6 | 28 | 41 | 50 | 62 | 60 | 100 | 60 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (*% of trees with new lesions*) | 0 | 11 | 7 | 9 | 14 | 29 | 28 | 20 | 0 |

| Desa (*village*) | omtrek van de boomen in cm (*circumference of the trees in cm*) | -20 | -30 | -40 | -50 | -60 | -70 | -80 | -90 | -100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tjaket | aantal boomen (*number of trees*) | 20 | 33 | 31 | 33 | 33 | 27 | 20 | 5 | 1 |
| | gem. aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.05 | 0.21 | 0.61 | 0.91 | 1.58 | 1.55 | 1.65 | 3.00 | 1.00 |
| | gem. aant. nieuwe aant. p. boom (*av. numb. of new lesions p. tree*) | 0.15 | 0 15 | 0.22 | 0.42 | 0.30 | 0.55 | 1.00 | 0.60 | 1.00 |
| | % boomen met oude aantast. (% *of trees with old lesions*) | 5 | 15 | 53 | 55 | 79 | 66 | 35 | 100 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (% *of trees with new lesions*) | 10 | 12 | 22 | 30 | 24 | 41 | 60 | 60 | 0 |
| Tjangar | aantal boomen (*number of trees*) | 5 | 29 | 61 | 70 | 48 | 25 | 6 | | |
| | gem. aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0 60 | 0.21 | 0.38 | 0.46 | 1.08 | 1.64 | 1.33 | | |
| | gem. aant nieuwe aantast. p. boom (*av numb. of new lesions p. tree*) | 0.20 | 0.14 | 0.16 | 0.16 | 0.13 | 0.16 | 0.00 | | |
| | % boomen met oude aantast. (% *of trees with old lesions*) | 40 | 17 | 28 | 31 | 56 | 80 | 66 | | |
| | % boomen met nieuwe aantast. (% *of trees with new lesions*) | 20 | 7 | 13 | 11 | 8 | 12 | 0 | | |
| Banaran | aantal boomen (*number of trees*) | 12 | 49 | 67 | 89 | 78 | 54 | 15 | 5 | 2 |
| | gem aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.16 | 0.37 | 0.81 | 1.09 | 1.20 | 1.48 | 1.47 | 1.20 | 1.50 |
| | gem. aant. nieuwe aantast. p. boom (*av. numb. of new lesions p. tree*) | 0.25 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.36 | 0.46 | 0.13 | 2.50 | 0.00 |
| | % boomen met oude aantast. (% *of trees with old lesions*) | 16 | 29 | 55 | 64 | 66 | 76 | 93 | 80 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (% *of trees with new lesions*) | 16 | 18 | 17 | 22 | 22 | 30 | 13 | 40 | 0 |
| Tindjomojo | aantal boomen (*number of trees*) | 7 | 36 | 48 | 78 | 81 | 38 | 23 | 7 | 3 |
| | gem. aant. oude aantast. p. boom (*av. numb. of old lesions p. tree*) | 0.00 | 0 47 | 0.50 | 1.15 | 1.32 | 1.29 | 1.95 | 2.86 | 2.66 |
| | gem. aant. nieuwe aant. p. boom (*av. numb. of new lesions p. tree*) | 0.14 | 0.33 | 0.21 | 0.28 | 0.40 | 0.98 | 0.96 | 0.85 | 1.66 |
| | % boomen met oude aantast. (% *of trees with old lesions*) | 0 | 39 | 42 | 69 | 76 | 77 | 83 | 100 | 100 |
| | % boomen met nieuwe aantast. (% *of trees with new lesions*) | 14 | 19 | 10 | 17 | 30 | 48 | 48 | 43 | 100 |

*Conclusie.*

Zoowel de waarnemingen in de tuinen als die in de desa bewijzen, dat de in de voorloopige mededeeling aangeraden cultuurhygienische maatregelen, de aantasting van djeroek manis door gomziekte kunnen voorkomen.

Aanbevolen zou nog kunnen worden gedurende korteren of langeren tijd in den Oostmoesson alle ondercultuur te verwijderen en den bodem flink om te werken. De bovenste bodemlaag wordt dan door uitdroging en verhitting meer of minder gesteriliseerd.

## Curatieve bestrijding.

Bij de curatieve bestrijding wordt de zieke bast plus nog daaromheen een strook van 1 cm gezonde bast uitgesneden en het dunne laagje ziek hout uitgekrabd. Daarna wordt de gemaakte wonde afgedekt met een laag paraffine, waardoor 4—8% carbolineum plantarium is gemengd. De boomen moeten iedere maand worden gecontroleerd, opdat de aantastingen in een beginstadium kunnen worden uitgesneden.

*Phytophthora* groeit in den boom slechts in een zeer nauwe uiterste randzone van de aantasting. In bast door *Phytophthora* aangetast groeien onmiddellijk een aantal secundaire schimmels in (*Fusarium* soorten etc.). De kans dat vanuit een aantasting de bodem zou worden geïnfecteerd is zeer gering, bovendien moet in den bodem rondom een aangetasten boom reeds *Phytophthora* aanwezig zijn, omdat de boom vanuit den bodem is geïnfecteerd.

Middels infectie van den bodem kan een oude aantasting waarschijnlijk geen nieuwe infecties veroorzaken. Rechtstreeks, bijv. door afloopend regenwater ook niet, omdat op een aantasting geen infectiemateriaal wordt gevormd.

Als motief voor behandeling kan dus niet het wegnemen van een infectiebron gelden. Curatieve bestrijding is alleen dan verantwoord, wanneer de verdere uitbreiding van de aantasting wordt gestopt en daardoor bast wordt uitgespaard.

### *Het stoppen van verdere uitbreiding van de aantasting.*

Na behandeling is het mogelijk dat er mycelium achterblijft op de wondvlakte en in den bast aan den rand der wonde. De zich nog op de wondvlakte bevindende schimmeldraden zullen door de carbolineum kunnen worden gedood; de in den bast achtergebleven parasiet is echter voor het desinfectans onbereikbaar en zal een opnieuw optreden van de ziekte langs den wondrand kunnen veroorzaken.

Van de 179 uitgesneden aantastingen trad naderhand bij 25 langs den wondrand weer de ziekte op. De tijd verloopende tusschen behandeling en opnieuw optreden is zeer verschillend (tabel 9). Bij de uitbreidingen na 7 en 8 maanden, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van nieuwe infectie van buiten af.

TABEL 9. Tijd verloopende tusschen behandeling en opnieuw optreden van de ziekte.
(*Time passing between treatment and new spreading of the disease*).

| aantal maanden *(number of months)* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aantal uitbreidingen *(number of spreadings)* | 4 | 7 | 5 | 3 | — | — | 2 | 1 |

Het bleek lastiger groote wonden afdoende te behandelen dan kleinere (tabel 10), wat ook voor de hand ligt wanneer we bedenken, dat de aan de wondranden voortwoekerende hoeveelheid mycelium grooter zal zijn.

Door behandeling wordt dus verdere uitbreiding praktisch gesproken gestopt, indien er geregeld maandelijks wordt gecontroleerd en ook de reeds uitgesneden maar opnieuw uitgebreide aantastingen weer worden behandeld. Er valt dan te verwachten dat slechts in één van de 50 gevallen een uitgesneden aantasting zich voor de tweede keer uitbreidt.

TABEL 10. Uitbreiding na behandeling van groote en kleine aantastingen.
(*New spreading of the disease after treatment of big and small lesions*).

| | groote aantastingen *(big lesions)* | | kleine aantastingen *(small lesions)* | |
|---|---|---|---|---|
| | niet uitgebreid *(not spread)* | uitgebreid *(spread)* | niet uitgebreid *(not spread)* | uitgebreid *(spread)* |
| aantal *(number)* | 25 | 10 | 88 | 10 |
| percentages *(percentages)* | 71 | 29 | 90 | 10 |
| midd. fout *(mean error)* | ± 7.7 | | ± 3.0 | |

*Grootte van de bastwond met en zonder bestrijding.*

Aan een jonge aantasting kan men niet zien of ze zonder behandeling sterk zal gaan uitbreiden of niet. Breidt ze zich niet sterk uit, dan zal door curatief ingrijpen de bastwonde grooter worden dan zonder dat, omdat ook een strook gezonde bast mee moet worden uitgesneden.

Maandelijksche behandeling van alle aantastingen is alleen dan gemotiveerd wanneer de bastbesparing door uitsnijden van de aantastingen welke zonder dat groot zouden worden, opweegt tegen de schade aangericht door behandeling van aantastingen welke klein zouden blijven.

Ter bestudeering van deze quaestie zijn naast geregelde metingen van de bij bestrijding uitgesneden wonden, waarnemingen gedaan over het natuurlijk verloop van de ziekte.

Deze waarnemingen zijn verricht in de desa's Poenten, Tegalsari en Djoenggo, respectievelijk gelegen op 1000, 1150 en 1300 m. Daartoe werden een aantal boomen maandelijks gecontroleerd op het optreden van nieuwe infecties, waarvan dan bij volgende contrôles de uitbreiding werd nagegaan. Om te onderzoeken of de bast levend dan wel dood is, is het voldoende met een mes op den bast een schrammetje te maken. Is de bast levend dan is de kleur vlak onder het kurklaagje groen, is ze dood dan bruin.

In dit onderzoek bleek, dat een groot percentage van de aantastingen zich niet uitbreidt, en dat indien er uitbreiding plaats heeft deze dikwijls geenszins geleidelijk is. In tabel 11 en fig. 2 zijn enkele gevallen gegeven welke de ontwikkeling van een zich uitbreidende aantasting demonstreeren. De open kringen in tab. 11 duiden aan het moment waarop de aantasting werd gevonden, de gevulde de contrôles waarbij uitbreiding werd geconstateerd.

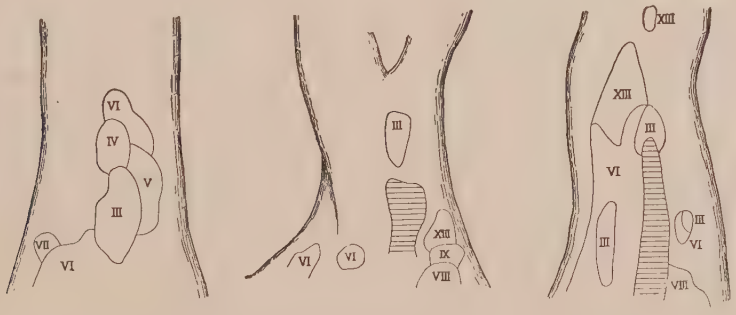


Fig. 2. Optreden van nieuwe aantastingen en uitbreiding daarvan in den loop der tijd.
De Romeinsche cijfers geven aan in welken tijd de aantastingen zijn opgetreden of uitgebreid. I = November 1929, XIII November 1930. De gearceerde deelen duiden oude aantastingen aan.

*Appearance of new lesions and the spreading thereof in course of time. The roman figures indicate the month in which the lesions appeared or spreaded; I means November 1929, XIII November 1930. The striate spots indicate old lesions.*

De gearceerde gedeelten in fig. 2 duiden oude aantastingen aan op het moment dat de waarnemingsserie werd begonnen; de Romeinsche cijfers de maanden waarin een nieuwe aantasting is gevonden of een oude zich heeft uitgebreid. I geeft aan November 1929, XIII November 1930, de waarnemingen aan deze boomen zijn gedaan tot Juni 1931.

TABEL 11. Optreden en uitbreiden van een aantal aantastingen in Tegalsari.
(*Starting and enlargement of some lesions in Tegalsari*).

| no. v.d. aantast. *number of lesion* | Aantasting en uitbreiding van de aantasting op den eersten: *(Starting and enlargement of the lesion on the 1th of:)* | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1930 | | | | | | | | 1931 | | | | | | |
| | Mei | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. | Febr. | Maart | April | Mei | Juni. | Juli |
| 14 | ○ | | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 6*a* | | ○ | | ● | | | | | | | | | | | |
| 16*d* | | ○ | ● | | | ● | | | | | | | | | |
| 51*c* | | ○ | | | | | | | ● | | | | | | |
| 11*b* | | | ○ | ● | | | | | | | | | | | |
| 60*b* | | | | | ○ | | | ● | | ● | | | ● | ● | |
| 114*b* | | | | | | ○ | | | | | | ● | | | |
| 26*a* | | | | | | | | | ○ | ● | | | | | |
| 61*c* | | | | | | | | | ○ | | ● | | | ● | |
| 32*b* | | | | | | | | | | ○ | ● | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | ○ | | | | ● | |
| 28*b* | | | | | | | | | | | ○ | | ● | | ● |
| 69*a* | | | | | | | | | | | ○ | ● | ● | | |

Uit tabel 12 blijkt duidelijk, dat aantastingen ontstaan in den vollen regentijd zich veelvuldiger uitbreiden dan die, ontstaan aan het eind daarvan en in den drogen tijd. In den drogen tijd wordt volgens enkele onderzoekingen welke reeds sedert Januari 1929 loopen het verder voortwoekeren van de aantasting in de meerderheid van de gevallen definitief gestopt. Blijkbaar zijn de omstandigheden in den boom in dien tijd voor de parasiet zeer ongunstig.

TABEL 12. Uitbreiding der in verschillende maanden opgetreden aantastingen.
(*Enlargement of lesions started in different months*).

Aantal voor het eerst uitgebreide aantastingen gevonden den 1en: (*Number of lesions enlarged for the first time on the 1th of:*)

| Aantastingen gevonden op den 1en. (*lesions found on the 1th. of:*) | 1930 Juni | 1930 Juli | 1930 Aug. | 1930 Sept. | 1930 Oct. | 1930 Nov. | 1930 Dec. | 1931 Jan. | 1931 Febr. | 1931 Maart | 1931 April | 1931 Mei | 1931 Juni | 1931 Juli | 1931 Aug. | niet uitgebreid (*not enlarged*) | % uitgebreid (*% enlarged*) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mei (24) | 5 | 3 | | | | | | | | | | | | | | 16 | 33 | eind regentijd en droge tijd (*end wet monsoon and dry monsoon*) |
| Juni (65) | 9 | 1 | | 3 | | 4 | 1 | | | | | | | | | 47 | 28 | |
| Juli (15) | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | 12 | 20 | |
| Aug. (5) | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | 60 | |
| Sept. (10) | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | 9 | 10 | |
| Oct. (19) | | 2 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 15 | 21 | |
| Nov. (0) | | | | | | | | | | | | | | | | | — | |
| Dec. (0) | | | | | | | | | | | | | | | | | — | |
| Jan. (21) | 5 | 2 | 1 | | | | | 1 | 2 | | | | | | | 10 | 52 | volle regentijd (*full wet monsoon*) |
| Febr. (36) | 6 | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | | | | | | | | | | 15 | 61 | |
| Mrt. (46) | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 27 | 41 | |
| Apr. (24) | 9 | 5 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | 7 | 71 | |

de getallen tusschen haakjes geven het totaal aantal gevonden aantastingen aan.

*(the figures in parenthesis give the total number of lesions found.)*

aantal aantastingen ontstaan in den vollen regentijd 127.
Uitgebreid 68 = 53.5% ± 4.4%
aantal aantastingen ontstaan in het einde van den regentijd en in den drogen tijd 148
uitgebreid 37 = 25.0% ± 3.6%

In de tabellen 13, 14 en 15 zijn de afmetingen op 8 Mei 1931 gegeven van de door de aantastingen gedoode bast in de drie genoemde desa's.

De afmetingen van de aantastingen, zooals ze bij de maandelijksche contrôle voor het eerst worden gevonden, zijn te vinden onder Mei 1931.

De grootte van de in de voorafgaande maanden gevonden aantastingen geeft een indruk van de snelheid van uitbreiding. Gedurende de eerste maanden (April, Maart) neemt in hoofdzaak slechts de lengte toe, naderhand pas de breedte.

De aantastingen gevonden op 1 April 1930 te Tegalsari en te Djoenggo en ook de van Mei 1930 te Poenten, zijn op 8 Mei 1931 geringer van afmeting dan die, gevonden in de volgende maanden. Deze aantastingen waren gevonden bij den opzet van de proef en gemiddeld reeds meerdere maanden oud, in tegenstelling met de andere, welke zijn gevonden hoogstens een een maand na het optreden van het eerste druppeltje gom. Waarschijnlijk zijn deze oudste aantastingen bezig dicht te groeien. Indien deze opvatting juist is, kan de maximale gemiddelde grootte, welke een aantasting bereikt, worden gesteld op ongeveer 10 bij 5 cm.

Indien curatieve bestrijding met maandelijksche contrôle was toegepast, dan zouden de wonden, na de snelle overgroeiïng van de strook mee uitgesneden gezonde bast, gemiddeld voor Tegalsari en Djoenggo ongeveer 5 bij 3.5 cm hebben gemeten en voor Poenten 7.5 bij 3.5 cm. Door bestrijding zou dan het vernielde bastoppervlak respectievelijk tot op $^1/_3$ en ½ zijn teruggebracht.

Het maakt den indruk of de aantastingen te Poenten gemiddeld grooter zijn dan die in de beide andere plaatsen. De variabiliteit is echter zoo groot en de aantallen zijn zoo gering, dat hierin niet meer dan een aanwijzing moet worden gezien, welke echter een verklaring zou kunnen geven van het feit, dat de schade door gomziekte aangericht in Poenten — niettegenstaande het geringere aantal aantastingen — toch grooter is dan in Tegalsari en Djoenggo.

TABEL 13. Gedood bastoppervlak in de desa Tegalsari op 8 Mei 1931.
(*Area of bark killed in Tegalsari on May 8th 1931*).

| aantastingen voor het eerst geconstateerd op: (*lesions for the first time observed on:*) | aantal aantastingen (*number of lesions*) | afmetingen in cm (*size in cm*) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | maximale (*maximum*) | | minimale (*minimum*) | | gemiddelde (*average*) | |
| | | L | Br | L | Br | L | Br |
| 1930 1 April | 98 | 27.0 | 10.0 | 0.0[1]) | 0.0[1]) | 9.3 | 3.7 |
| 1 Mei | 15 | 18.0 | 12.0 | 4.5 | 1.5 | 10.2 | 5.5 |
| 1 Juni | 30 | 29.0 | 12.0 | 2.4 | 2.0 | 8.3 | 4.9 |
| 1 Juli | 8 | 18.5 | 7.0 | 3.5 | 1.5 | 8.6 | 3.8 |
| 1 Augustus | 0 | — | — | — | — | — | — |
| 1 September | 6 | 12.5 | 9.5 | 3.0 | 2.0 | 7.8 | 5.7 |
| 1 October | 14 | 29.0 | 8.0 | 4.0 | 1.2 | 9.5 | 4.2 |
| 1 November | 0 | — | — | — | — | — | — |
| 1 December | 0 | — | — | — | — | — | — |
| 1931 1 Januari | 9 | 18.5 | 8.0 | 3.4 | 2.4 | 9.5 | 4.7 |
| 1 Februari | 14 | 15.0 | 6.8 | 2.0 | 1.5 | 7.4 | 3.8 |
| 1 Maart | 24 | 15.0 | 8.5 | 1.0 | 2.0 | 5.9 | 3.7 |
| 1 April | 12 | 12.0 | 5.5 | 2.3 | 2.0 | 5.5 | 3.7 |
| 1 Mei | 21 | 10.0 | 6.0 | 1.6 | 2.0 | 4.5 | 3.5 |

TABEL 14. Gedood bastoppervlak in de desa Djoenggo op 8 Mei 1931.
(*Area of killed bark in Djoenggo on May 8th 1931*).

| aantastingen voor het eerst geconstateerd op: (*lesions for the first time observed on:*) | aantal aantastingen (*number of lesions*) | afmetingen in cm (*size in cm*) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | maximale (*maximum*) | | minimale (*minimum*) | | gemiddelde (*average*) | |
| | | L | Br | L | Br | L | Br |
| 1930 1 April | 69 | 66.0 | 15.5 | 4.5 | 1.5 | 12.0 | 4.0 |
| 1 Mei | 8 | 35.0 | 20.2 | 3.4 | 2.0 | 13.8 | 6.2 |
| 1 Juni | 24 | 24.0 | 8.0 | 2.0 | 1.5 | 8.8 | 4.0 |
| 1 Juli | 5 | 13.5 | 5.0 | 3.3 | 2.0 | 8.4 | 3.2 |
| 1 Augustus | 4 | 20.0 | 11.0 | 2.0 | 1.5 | 12.1 | 5.8 |
| 1 September | 3 | 7.0 | 5.0 | 2.0 | 1.5 | 4.2 | 3.2 |
| 1 October | 3 | 24.0 | 5.2 | 2.5 | 1.5 | 13.0 | 3.9 |
| 1 November | 0 | — | — | — | — | — | — |
| 1 December | 0 | — | — | — | — | — | — |
| 1931 1 Januari | 8 | 24.5 | 7.5 | 1.7 | 1.7 | 8.9 | 3.9 |
| 1 Februari | 12 | 27.0 | 11.5 | 3.0 | 2.0 | 12.8 | 4.7 |
| 1 Maart | 15 | 20.0 | 5.7 | 3.0 | 1.5 | 5.8 | 2.9 |
| 1 April | 11 | 8.5 | 4.5 | 2.0 | 1.5 | 4.8 | 3.0 |
| 1 Mei | 34 | 14.0 | 9.0 | 1.5 | 1.0 | 4.9 | 2.9 |

([1]) Dichtgegroeid, (*closed*).

TABEL 15. Gedood bastoppervlak in Poenten en omgeving op 8 Mei 1931. (*Area of killed bark in Poenten and surroundings on May 8th 1931*).

| aantastingen voor het eerst geconstateerd op: *(lesions for the first time observed on:)* | aantal aantastingen *(number of lesions)* | afmetingen in cm *(size in cm)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | maximale *(maximum)* | | minimale *(minimum)* | | gemiddelde *(average)* | |
| | | L | Br | L | Br | L | Br |
| 1930 1 Mei | 15 | 11.0 | 11.0 | 2.5 | 2.0 | 6.4 | 5.2 |
| 1 Juni | 7 | 15.0 | 12.5 | 6.0 | 2.5 | 8.5 | 6.8 |
| 1 Juli | 10 | 30.0 | 15.0 | 3.0 | 2.0 | 12.2 | 8.0 |
| 1 Augustus | 4 | 14.0 | 8.0 | 2.0 | 2.0 | 8.2 | 4.6 |
| 1 September | 4 | 14.0 | 10.0 | 3.0 | 2.0 | 8.0 | 5.0 |
| 1 October | 5 | 11.2 | 13.0 | 6.0 | 2.5 | 8.1 | 8.4 |
| 1 November | 2 | 16.0 | 6.0 | 5.0 | 3.0 | 10.5 | 4.5 |
| 1 December | 5 | 14.0 | 9.0 | 3.0 | 3.0 | 9.1 | 5.4 |
| 1931 1 Januari | 2 | 8.5 | 9.0 | 7.0 | 2.5 | 7.3 | 5.8 |
| 1 Februari | 10 | 11.0 | 12.0 | 1.7 | 1.3 | 5.8 | 5.4 |
| 1 Maart | 5 | 14.0 | 9.0 | 3.5 | 2.0 | 8.1 | 5.0 |
| 1 April | 10 | 17.7 | 7.0 | 3.0 | 2.2 | 8.4 | 4.6 |
| 1 Mei | 6 | 17.0 | 3.5 | 4.0 | 2.0 | 7.4 | 3.3 |

De breedte van de wonden, zooals die bij maandelijksche contrôle moesten worden gesneden in proeven in de omgeving van Poenten, blijkt uit tabel 16. Duidelijk is te onderkennen een groote meerderheid van wonden met een gemiddelde breedte van ongeveer 5 cm, naast een kleine minderheid van zeer veel grootere wonden. Deze laatste strekken zich uit tot vrij ver onder het bodemoppervlak. Vermoedelijk zijn de infecties ontstaan op de grens van bodem en lucht en kort daarna onder aangespoelde aarde bedolven, waardoor de eerste symptomen aan de waarneming zijn ontgaan.

De gemiddelde breedte van de meerderheid van de wonden is vrijwel gelijk aan die van de aantastingen gevonden in Mei 1931 in tabel 15, vermeerderd met een dubbele strook van 1 cm meer uit te snijden gezonde bast.

Een vergelijking tusschen de wonden, welke uitgesneden moesten worden, nadat de proeven reeds eenige maanden liepen, met die welke moesten worden gemaakt, wanneer voor de eerste keer in een tuin werd bestreden, wijst evenals de tabellen 13 t/m 15 op een groote bastbesparing door maandelijksche curatieve bestrijding.

Enkele gegevens zijn nog beschikbaar over bestrijding met 14-daagsche contrôle. De bastbesparing ten opzichte van die bij maandelijksche bestrijding is slechts gering.

TABEL 16. Grootte van de wonden gemaakt bij de curatieve bestrijding. (*Size of the barkarea cut out with curative treatment*).

| tuin garden | behandeling (*treatment*) | breedte van de wond in cm (*breadth of wound in cm*) 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Soember-Oerip | maandelijksch (*monthly*) | | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | 7.34 |
| Paree | | 1 | 6 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | 5.73 |
| Kaproe | | 1 | 11 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | 4.15 |
| Banjoe-Bening | | | 1 | 6 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7.90 |
| Koengkoek | | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 9.64 |
| | totaal ..... | 3 | 22 | 30 | 18 | 12 | 19 | 10 | 8 | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 7.50 |
| Soember-Oerip | tweewekelijksch (*fortnightly*) | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | 6.09 |
| Soember-Oerip + Banjoe-Bening | begin v. d. behandeling (*start of treatment*) | | | | | | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 13.44 |

De snelheid van dichtgroeien van de behandelde aantastingen hangt af van meerdere omstandigheden, als algemeene toestand van den boom, grootte ten opzichte van den stamomtrek, plaats ten opzichte van de wortels. Het mee uitgesneden gezonde bastdeel overgroeit binnen een maand. De afsluiting van de zieke plek gaat zeer langzaam. Wonden van ongeveer 5 cm breedte overgroeien in den loop van een jaar, grootere hebben daarvoor twee tot drie jaar noodig, zoo ze al dichtgroeien. Het groote gevaar is dan, dat er intusschen nieuwe infecties optreden, en dat op het wondvlak boorders den stam binnendringen.

*Periodiciteit en curatieve bestrijding.*

Zooals uit de getallen in de laatste kolom van de tabellen 13, 14 en 15 reeds is op te maken, bestaat er een zekere periodiciteit in de veelvuldigheid

van optreden van infecties. In figuur 3 is deze periodiciteit grafisch voorgesteld. In het algemeen is het aantal infecties in de maanden Juli tot en met December (droge tijd) zeer gering. In bepaalde gevallen zou

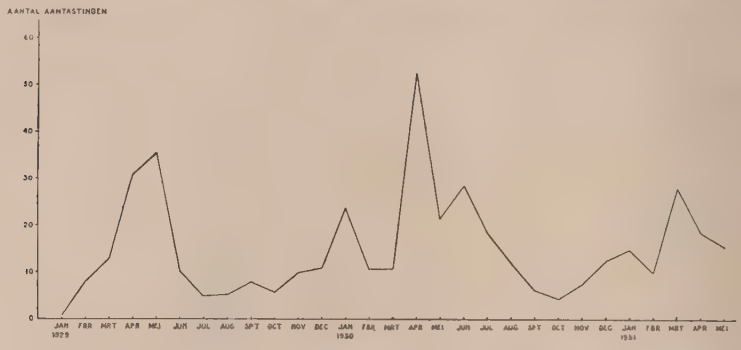


Fig. 3. Periodiciteit in het optreden van aantastingen te Poenten.

*Fig. 3. Periodicity in the appearance of lesions in the surroundings of Poenten.*

dus kunnen worden overwogen gedurende eenige maanden niet te bestrijden; echter niet dan nadat gegevens zijn verzameld over de periodiciteit, omdat deze plaatselijk verschilt.

## Prophylactische behandeling.

In enkele tuinen loopen sedert eenige jaren proeven over het effect van behandeling van de stambasis met een afdekkend, tevens desinfecteerend middel ter voorkoming van indringing van den parasiet in den bast. Gebruikt werden teer en loodwitverf. De stambasis werd vanaf een paar cm onder bodemniveau tot ongeveer 50 cm hoogte met het middel bestreken. Indien teer wordt gebruikt moet onmiddellijk na behandeling worden gekalkt, om verbranding van den bast door te hooge temperaturen, die door bestraling van een zwart vlak ontstaan, tegen te gaan. Speciaal in den regentijd is het gevaar voor bastverbranding groot, omdat de kalkbedekking dan kan worden afgespoeld en meestal 's morgens de zon schijnt. Indien te dikwijls de kalkbedekking moet worden vernieuwd, kan worden overwogen of in plaats daarvan zinkwitverf kan worden gebruikt. Loodwitverf heeft het nadeel dat er, om de stambasis goed te bedekken veel noodig is zoodat dit middel vrij duur wordt. De proef daarmee is dan ook niet ver doorgezet. In den éénen tuin werd in het begin van den regentijd behandeld, in den anderen in het begin en eenige maanden later in het midden van den regentijd nog een keer (November en Maart). Van de proeven met loodwit zijn de infecties maandelijks opgenomen van November 1929 tot November 1930; van die

met teer met behandeling in November alleen van November 1930 tot Augustus 1931; met behandeling in November en Maart van November 1929 tot Augustus 1931 (zie tabel 17).

Één keer behandelen heeft blijkbaar geen uitwerking, twee keer wel. De verklaring zal daarin zijn gelegen, dat de groote massa infecties optreedt in de tweede helft van den regentijd en dat dan door den diktegroei scheuren zijn ontstaan in de bedekkende laag van November, en misschien door de regens de desinfecteerende bestanddeelen zijn uitgewasschen.

TABEL 17. Resultaten van prophylactische behandeling van de stambasis. (*Effect of prophylactic treatment of the stembase*)

| maand van behandeling *(month of treatment)* | November | | | | November en Maart | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| middel *(treatment)* | loodwitverf *(lead paint)* | onbehandeld *(untreated)* | teer *(tar)* | onbehandeld *(untreated)* | teer *(tar)* | onbehandeld *(untreated)* |
| aantal waarnemingsboomen *(number of trees observed)* | 59 | 54 | 59 | 54 | 38 | 39 |
| aantal infecties *(number of infections)* | 34 | 33 | 8 | 11 | 21 | 69 |
| aantal geïnfecteerde boomen *(number of infected trees)* | 22 | 22 | 7 | 9 | 12 | 28 |
| % geïnfecteerde boomen *(% of infected trees)* | 37 | 41 | 12 | 17 | 31 | 72 |

Behalve de door mij gebruikte middelen wordt ook wel toegepast de zgn. Bordeausche pasta. Deze bedekking wordt door den regen sneller afgespoeld dan teer en moet daarom in den regentijd geregeld worden vernieuwd. In Amerika werden daarmee goede resultaten bereikt.

## Aanenting.

Is een boom zoo zwaar aangetast, dat curatieve behandeling niet meer baat, dan kan hij dikwijls nog worden gered, door rondom de stambasis een aantal zaailingen te planten van Japansche citroen of citronella van ongeveer 1—1.5 jaar oud, en de top van deze planten in den bast van den zieken boom, boven den wond aan te enten. (Voor de techniek en bereikte resultaten zie Zeilinga, Landbouw VII, 1931). Niet alleen bij uiterste noodzaak, maar bij iedere eenigszins zwaardere aantasting zou men er toe over kunnen gaan, na behandeling van de aantasting een zaailing erboven aan te enten. Zelfs zou het nuttig kunnen zijn alle boomen, zoodra ze een

stamomtrek van bijv. 20 cm hebben bereikt, te voorzien van eenige aangeënte zaailingen. De kans dat door een aantasting het leven van den boom zal worden bedreigd, is dan geringer, en mogelijk is het ook nog gunstig voor den algemeenen groei van den boom, door vergrooting van het wortelstelsel.

## Samenvatting.

In bovenstaande publicatie zijn de in de jaren 1929, 1930 en 1931 verzamelde ervaringen gegeven met verschillende bestrijdingsmethoden van de gomziekte in djeroek manis.

Een curatieve behandeling van de aantastingen en een aantal cultuurhygienische maatregelen werden reeds beschreven in de Korte Mededeeling van het Instituut voor Plantenziekten No. 13; verder zijn nog enkele andere methoden geprobeerd.

Aanbevolen werd:

1. de jonge boom op een flauwe bodemverheffing te planten, waardoor het water snel afloopt en later de hoofdwortels met hun inplantingen boven den grond komen,
2. te zorgen voor een goeden waterafvoer van den geheelen tuin,
3. indien men een onder- of tusschencultuur heeft, steeds de bodem met een straal van 1.50 m of meer rondom de stambasis onbeplant te laten,
4. wanneer er in de Oostmoesson intensief wordt bevloeid, bijv. voor een ondercultuur van bloemen of groenten, te zorgen dat het bevloeiingswater steeds op minstens 1 m afstand van de stambasis blijft.

Op grond van de in dit onderzoek verzamelde ervaring kan nog worden aangeraden:

5. in den vollen Oostmoesson zoo mogelijk alle ondercultuur te verwijderen, de grond om te werken en de tuin twee tot vier weken zoo te laten liggen.

Uit een onderzoek naar het optreden van de gomziekte in een zestal grootere tuinen en in de desa, bleek duidelijk dat daar, waar om den één of anderen reden de bodem lang vochtig blijft, de ziekte zeer sterk optreedt, terwijl in droge tuinen weinig of geen schade wordt aangericht. Alles wijst erop, dat indien de aanbevolen cultuurmaatregelen worden toegepast van de gomziekte weinig hinder zal worden ondervonden.

Door curatieve behandeling van de aantastingen bleek een verder voortwoekeren van de parasiet te kunnen worden gestopt. Uit een onderzoek naar de natuurlijke uitbreiding van een groot aantal infecties en naar de grootte van de wonden, zooals die bij curatieve bestrijding met maandelijksche contrôle moesten worden uitgesneden bleek, dat het bastoppervlak dat door de gomziekte wordt gedood op deze wijze tot op ½ — ⅓ kan worden teruggebracht.

Prophylactische behandeling van de stambasis in het begin en midden in den regentijd met teer, deed het aantal infecties sterk verminderen. Bij deze behandeling moet er zorgvuldig op worden gelet, dat de teerlaag steeds door kalk is bedekt, om verbranding van den bast te voorkomen. Inplaats van teer kan ook Bordeausche pasta worden gebruikt, dit middel moet echter in den vollen regentijd zeer dikwijls worden vernieuwd.

Groote aantastingen blijven na curatieve behandeling een gevaar voor het leven van den boom, omdat ze slechts zeer langzaam worden overgroeid. In meerdere gevallen is dan het leven van den boom te redden door het aanenten van één of meer zaailingen van den onderstam boven de wonde.

De algemeene conclusie welke uit de opgedane ervaringen kan worden getrokken is deze, dat een kweeker die zijn aanplant systematisch verzorgt op de boven aangegeven wijze, weinig of geen schade door de gomziekte behoeft te ondervinden. De kosten van deze bestrijdingsmethoden zijn zoo gering, dat ze voor niemand een bezwaar behoeven te zijn.

## Aanhangsel.

*Nadere omschrijving van de waarnemingstuinen.*

Vijf van de zes zijn aangegeven op figuur 4. Soember Oerip ligt aan den weg van Batoe naar Daoe bij de desa Tlekoeng, op de helling van het Kawicomplex.

Banjoe-Bening.

1000 m, vrij steile ZW. helling, goed geterrasseerd;
7-9-jarige djeroek manis marcottes, vrij hoog vertakt, geplant in de paden tusschen de bloembedden, wortelkraag boven den grond;
bevloeiing in den drogen tijd zeer intensief, door de paden;
stambasis voortdurend zeer vochtig.

Koengkoek.

1000 m, steile ZO. helling, goed geterrasseerd;
7-9-jarige djeroek manis marcottes, vrij hoog vertakt, geplant in de paden tusschen de bloembedden, wortelkraag boven den grond;
bevloeiing in den drogen tijd zeer intensief, door de paden;
stambasis voortdurend zeer vochtig.

Kaproe (proeftuin van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst).

950 m, zacht naar het Z. hellend terrein;
ongeveer 8-jarige Japansche citroen- en citronella marcottes, laag vertakt, uitgeplant rondom de tuin, oorspronkelijk te diep geplant, naderhand de wortelkraag blootgelegd;
bevloeiing in den drogen tijd ongeveer eens in de 14 dagen, door ondiepe goten rondom de projectie van den kroon;
stambasis voortdurend zwaar beschaduwd en daardoor vochtig.

Fig. 4. Ligging van de onderzochte tuinen en desa's.

*Fig. 4. Region in which the investigated gardens and villages are situated.*

Soember Oerip.

900 m, drie groote terrassen op een Z. helling.

8-10-jarige djeroek manis marcottes, oorspronkelijk te diep geplant, naderhand de wortelhals blootgelegd, daardoor echter slecht afwaterende kuilen ontstaan;

tuin *a*. boomen laag vertakt, ondercultuur van bloemen tot vlak bij den stam;

bevloeiing in den drogen tijd zeer intensief;

stambasis voortdurend zeer vochtig.

tuin *b*. boomen hoog vertakt, ondercultuur van aardbeien en groenten tot vlak bij den stam;

bevloeiing in den drogen tijd zeer intensief;

stambasis voortdurend vochtig.

tuin *c*. boomen hoog vertakt, tusschencultuur van mais tot vlak bij den stam;

bevloeiing in den drogen tijd slechts enkele keeren;

stambasis door beschaduwing en afgevallen maisblad vrij vochtig.

Boeloedendeng.

1000 m, een vrijwel vlak terras grenzend aan een ravijn;

7-9-jarige djeroek manis marcottes, laag vertakt, wortelhals boven den grond, in de eerste jaren tusschencultuur van *Coffea arabica*, later niets;

bevloeiing in den drogen tijd eens per maand, door ondiepe geulen op eenigen afstand van den boom;

stambasis in het algemeen droog.

Paree.

1100 m, steile W. helling, goed geterrasseerd;

8-10-jarige djeroek manis marcottes, geplant op kleine terrassen tusschen de bloembedden aan den rand van grootere terrassen, wortelhals boven den grond;

in den drogen tijd worden de bloemen dagelijks begoten,

bevloeiing in den drogen tijd van één of twee keer per maand, door goten op eenigen afstand van de boomen;

stambasis droog.

Toeloengredjo.

1150 m, zacht naar het Z. hellend terrein, goed geterrasseerd;

7-jarige djeroek manis marcottes, hoog vertakt, geen ondercultuur, wortelhals boven den grond;

bevloeiing in den drogen tijd één of twee keer per maand, door ondiepe goten op eenigen afstand van den boom;

stambasis droog.

# GUMMOSIS OF DJERUK MANIS (CITRUS SINENSIS OSB.)

by

**Dr H. J. TOXOPEUS.**

(Summary of the preceding paper)

In a preliminary publication [1]) some preventive culture measures and a method of curative treatment against the gummosis of the sweet orange were described. In the course of 1929, 1930 and 1931 much experience was gathered concerning the effectiveness of these control measures. The data are discussed below.

It appears from table 1 and 2 that measures, taken to keep the stembase and the surrounding soil as dry as possible, strongly reduce the damage caused by the disease. Trees up to $\pm$ 5 years old are relatively seldom infected. As there is almost no shadow around the stembase, it is suggested that the fungus that lives in the soil is killed by high soil temperatures. Older trees give much shadow and therefore exhibit very favourable conditions for the development of *Phytophthora*. Especially 5—10 years old trees have a great chance to be killed by gumdisease, as they will be heavily attacked and yet their stem is so small that it will be ringed by one or two big lesions.

Many observations have been done in the native plantations. Nearly all the orange trees are planted in small gardens surrounding the house. In that garden are planted all sorts of other fruit trees and vegetables. In a village an enormous diversity in methods of irrigation, manuring, tillage, crop rotation etc. is observed. Therefore it is rather difficult to study the effect of one of these factors. Moreover the age of the trees from one garden often differs much from that of a neighbouring one.

It was however possible to find a difference between trees planted in the more or less tillered garden and the so called p e l a t a r a n, the tramped part of the garden closely surrounding the house (table 3). It is supposed that the development of the fungus on the p e l a t a r a n is favoured by the greater waterholding capacity and the lower temperature of the uppermost soil layer, moreover after a shower great pools, in which sporangia and swarmspores may develop in abundance, are formed.

Peculiarly these could not be found any difference between flooded and not flooded gardens (table 4). It is suggested that the rather rare flooding in the dry monsoon cannot prevent that the fungus is liable to starvation through high temperatures and dryness.

[1]) Gummosis of Djeruk manis (Citrus sinensis Osbeck) Preventive Culture Measures and Curative Treatment. Korte Mededeeling v. h. Instituut voor Plantenziekten no. 13, 1930.

Table 5 and 8 and fig. 1 show the differences in attack in 7 villages (map see fig. 4).

From all the data the very great influence of the conditions that determine the humidity of the stembase and the surrounding soil is evident.

Through curative treatment the enlargement of the lesions should be stopped. In twentyfive cases out of 179 the disease afterwards again spreaded along the margin of the wound. Table 9 gives the time that passed between treatment and first re-spreading. To get a fair impression of the effectiveness of curative treatment one should know the ultimate size of an untreated lesion. Tables 13, 14 and 15 give some information concerning this subject. It appears that through curative treatment the average size of the killed bark area can be reduced strongly. (compare April and May 1931 with April 1930 till January 1931). There are indications that the lesions in Poenten are somewhat bigger than those in the two other villages. Table 12 gives information concerning the enlargement of the lesions discovered in the dry and the wet monsoon. It appears that the enlargement in the dry monsoon is highly retarded.

The size of the bark wound cut in monthly curative treatment is given in table 16. Within a month the margin of 1 cm sound bark (that also must be cut out) is overgrown with new bark. Very soon the breadth of the wounds will be 2 cm less than the average in table 16. The majority of the wounds has an average breadth of 5 cm; thus a month after treatment of 3 cm. This figure agrees very well with the breadth of the killed bark in April and May 1931, compiled in the tables 13, 14 and 15. Wounds with a breadth up to 5 cm close within a year. Bigger lesions take two years or more to overgrow, if they do at least. The frequency of infections shows a sharp periodicity (fig. 3) ; in some cases therefore it will perhaps be profitable to attend the trees in the wet monsoon only.

Bij painting the stembase with tar from 5 cm below soil level up to 50 cm above the soil, the number of infections can be highly reduced (table 17). Treatment in the beginning of the wet monsoon alone was not sufficient. It appeared to be necessary to paint the trees in the middle of the wet season once again.

When the tree is almost ringed, it can be saved by inarching some seedlings above the wound. It is suggested that inarching the sound trees when their stem circumference is more than 20 cm would diminish the danger to be killed by gumdisease and perhaps favour the growth of the tree.

From all the experience gathered may be concluded that the damage done by gumdisease in a plantation which is systematically cared for will be but very small.

No. 28. A. A. L. RUTGERS. Hevea-kanker III. (1917) ..... f 1.25
No. 29. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1916. (1917) ..... „ 0.75
No. 30. C. J. J. VAN HALL. De bestrijding van den cacaokanker op de Onderneming „Kemiri" (1917) ..... „ 0.50
No. 31. K. W. DAMMERMAN. Gegevens over de veldrattenplaag op Java. (1918) ..... „ 0.75
No. 32. Bj. PALM. Onderzoekingen over de Omo Lyer van de Maïs. (1918). „ 2.50
No. 33. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1917. (1918) ..... „ 0.75
No. 34. Bj. PALM. Eenige ziekten, waargenomen aan de tarwe op Java. (1918) ..... „ 0.50
No. 35. S. LEEFMANS. 1. De tweekleurige klapperbladkever (Plesispa Reichei Chap). 2. De gestreepte dikkoprups van den klapper (Hidari Irava Moore (1919) ..... „ 1.25
No. 36. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1918. (1919) ..... „ 0.75
No. 37. S. LEEFMANS. Een uitheemsch gevaar voor de Oliepalmcultuur (de Palmpitboorder); eene waarschuwing voor de planters (1919). „ 0.50
No. 38. W. ROEPKE. Gegevens omtrent de Koffiebessen-boeboek (1919) ... „ 0.50
No. 39. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1919. (1920) ..... „ 1.—
No. 40. K. W. DAMMERMAN. Rapport over Planten-quarantaine in Japan, Hawaii en de Vereenigde Staten (1920) ..... „ 1.—
No. 41. S. LEEFMANS. De klappertor (Oryctes rhinoceros L.) (1920) ..... „ 3.50
No. 42. R. D. RANDS. Selectie van een zeer productief ras van Hevea, dat een groot weerstandsvermogen tegen bruine-binnenbast-ziekte vertoont (1920) ..... „ 0.50
No. 43. S. LEEFMANS. De Palmsnuitkever (Rhynchophorus ferrugineus Oliv.) (1920) ..... „ 2.50
No. 44. S. LEEFMANS. De Agavesnuitkever. (1920) ..... „ 0.50
No. 45. J. C. VAN DER MEER MOHR. Zwavelkoolstof als middel ter bestrijding van de veldrattenplaag (1921) ..... „ 0.50
No. 46. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1920. (1921) ..... „ 1.—
No. 47. R. D. RANDS. Brown bast disease of plantation rubber, its cause and prevention (1921) ..... „ 1.50
No. 48. E. GÄUMANN. Over een bacterieele vaatbundelziekte der bananen in Nederlandsch-Indië. (On a vascular bacterial disease of the banana in the Dutch East Indies) (1921) ..... „ 2.50
No. 49. R. D. RANDS. Histological studies on the brown bast disease of plantation rubber (1921) ..... „ 2.—
No. 50. E. GÄUMANN. Onderzoekingen over de bloedziekte der bananen op Celebes I. (Investigations on the blood-disease of bananas in Celebes I). (1921) ..... „ 1.—
No. 51. S. LEEFMANS. Bijdrage tot het vraagstuk der bladrollers van de thee. (1921) ..... „ 4.—
No. 52. B. T. PALM. Aanteekeningen over slijmziekte in Arachis hypogaea. (Katjang tanah) (1922) ..... „ 0.75
No. 53. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1921. (1922) ..... „ 0.75
No. 54. R. D. RANDS. Streepkanker van Kaneel, veroorzaakt door Phytophthora Cinnamomi n. sp. (Stripe canker of Cinnamon, caused by Phytophthora Cinnamomi n. sp.) (1923) ..... „ 1.—
No. 55. J. C. VAN DER MEER MOHR. Proeven met vergiftige gassen en maagvergiften tegen de veldrat. (1923) ..... „ 0.40
No. 56. S. LEEFMANS. Een ernstige, nog onbekende plaag van de Java-Jute, de Spiraalboorder (*Agrilus acutus* THUNB.) (1923) ..... „ 0.25
No. 57. S. LEEFMANS. De Koffiebessen-boeboek (*Stephanoderes hampei* FERRARI = *coffeae* HAGEDORN). I. Levenswijze en oecologie. (1923) ..... „ 1.—
No. 58. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1922. (1923) ..... „ 0.50

No. 59. E. GÄUMANN. Onderzoekingen over de bloedziekte der bananen op Celebes II. (1923) ..... f 1.—
No. 60. P. VAN DER GOOT. Levensduur en opbrengst van sawah-padi in verband met ouderdom der bibit, planttijd, e.a. factoren. (1923) ..... „ 1.—
No. 61. W. C. VAN HEURN. De schadelijke insecten van de rijstplant op Java. (1923) ..... „ 2.—
No. 62. S. LEEFMANS. De Koffiebessen-boeboek. II. Bestrijding (1924) ... „ 1.25
No. 63. J. C. VAN DER MEER MOHR. Bijdrage tot de kennis van de biologie van de Javaansche veldrat (1924) ..... „ 1.35
No. 64. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1923 (1924) ..... „ 1.—
No. 65. L. G. E. KALSHOVEN. Aanteekeningen over enkele kina-insecten (1924) ..... „ 0.75
No. 66. P. v. d. GOOT. Levenswijze en bestrijding van den Witten Rijstboorder op Java (1925) ..... „ 5.—
No. 67. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1924 (1925) ..... „ 0.75
No. 68. M. BEATRICE SCHWARZ. Djamoer oepas in de djati (Pink disease of teak) (1925) ..... „ 0.85
No. 69. L. G. E. KALSHOVEN. Beschadigingen, ziekten en plagen van Mahonie (Swietenia Mahagoni en S. Macrophylla), aangeplant op Java (1926) ..... „ 3.50
No. 70. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1925 (1926) ..... „ 0.85
No. 71. M. BEATRICE SCHWARZ. De invloed van de voorvrucht op het optreden van slijmziekte *(Bacterium solanacearum)* in *Arachis hypogeä* en eenige andere gewassen (1926) ..... „ 0.75
No. 72. S. LEEFMANS. Gegevens over sabelsprinkhanen als cocosvijanden in Nederlandsch-Indië en hunne parasieten (1927) ..... „ 2.75
No. 73. S. LEEFMANS. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1926 (1927) ..... „ 0.90
No. 74. P. VAN DER GOOT. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1927 (1928) .....
No. 75. S. LEEFMANS. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1928 (1929) ..... „ 1.50
No. 76. L. G. E. KALSHOVEN. De biologie van de Djatitermiet *(Kalotermes tectonae* Damm.) in verband met zijn bestrijding (Bionomics of *Kalotermes tectonae* Damm. as a base for its control) (1930) ..... „ 2.75
No. 77. C. J. H. FRANSSEN. De levenswijze en bestrijding van den sjalotten-uil *(Laphygma exigua Hbn.)* op Java (1930) ..... „ 0.75
No. 78. P. v. d. GOOT. De *Agromyza*-vliegjes der inlandsche katjanggewassen op Java ..... „ 2.—
No. 79. S. LEEFMANS. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch Oost-Indië in 1929 ..... „ 1.25